

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 3月 3日

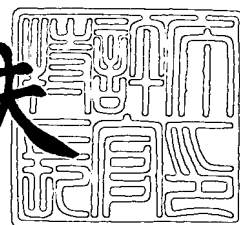
出願番号  
Application Number: 特願2003-055089  
[ST. 10/C]: [JP2003-055089]

出願人  
Applicant(s): 株式会社リコー

2003年 8月21日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3068468

【書類名】 特許願

【整理番号】 0209985

【提出日】 平成15年 3月 3日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03G 15/00

【発明の名称】 クリーニング装置、プロセスカートリッジ、画像形成装置

【請求項の数】 30

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 柳田 雅人

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 長島 弘恭

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 熊谷 直洋

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 小池 寿男

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 三瓶 敦史

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 川隅 正則

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 村上 栄作

## 【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

【氏名】 内谷 武志

## 【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

【氏名】 唐沢 和典

## 【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

【氏名】 松本 健太郎

## 【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

【氏名】 大慈彌 篤哉

## 【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

【氏名】 宇野 麦二郎

## 【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

【氏名】 富田 正実

## 【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

【氏名】 新谷 剛史

## 【特許出願人】

【識別番号】 000006747

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号

【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代表者】 桜井 正光

**【代理人】****【識別番号】** 100108121**【弁理士】****【氏名又は名称】** 奥山 雄毅**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 068893**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 0200787**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 クリーニング装置、プロセスカートリッジ、画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 像担持体の表面をクリーニングするクリーニング装置であって、

該クリーニング装置は、該像担持体回転方向上流側から順に、第 1 クリーニングブレード、第 2 クリーニングブレードの 2 つのブレードを備え、

該第 2 クリーニングブレードは、弾性材料に研磨剤粒子を含有させてなる研磨剤粒子含有層を有する研磨用ブレードであり、

該研磨用ブレードが像担持体に当接して形成する接触面における該研磨剤粒子の体積占有率が 50%以上 90%以下である

ことを特徴とするクリーニング装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のクリーニング装置において、

前記研磨用ブレードと前記像担持体とが接触する幅は、0.01mm以上 5mm以下である

ことを特徴とするクリーニング装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 に記載のクリーニング装置において、

前記研磨用ブレードは、前記研磨剤粒子含有層の 1 層構造からなる

ことを特徴とするクリーニング装置。

【請求項 4】 請求項 1 又は 2 に記載のクリーニング装置において、

前記研磨用ブレードは、ブレード母体層と、前記研磨剤粒子含有層との 2 層構造からなる

ことを特徴とするクリーニング装置。

【請求項 5】 請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載のクリーニング装置において、

前記研磨用ブレードに用いられる弾性材料は、ゴム硬度が 65 度以上 85 度以下のゴム材料である

ことを特徴とするクリーニング装置。

【請求項 6】 請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載のクリーニング装置にお

いて、

前記研磨用ブレードの研磨剤粒子含有層は、研磨剤粒子の含有量が 0.5 wt % 以上 50 wt % 以下である

ことを特徴とするクリーニング装置。

【請求項 7】 請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載のクリーニング装置において、

前記研磨用ブレードの研磨剤粒子含有層は、研磨剤粒子の体積占有率に傾斜を有し、体積占有率が 50 % 以上の研磨剤粒子リッチ層が、ブレードの厚み方向に 5  $\mu$ m 以上 100  $\mu$ m 以下の厚みである

ことを特徴とするクリーニング装置。

【請求項 8】 請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載のクリーニング装置において、

前記研磨用ブレードの研磨剤粒子含有層は、平均粒径及び／又は種類の異なる複数の研磨剤粒子を混合して含有する

ことを特徴とするクリーニング装置。

【請求項 9】 請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載のクリーニング装置において、

前記研磨用ブレードに用いられる研磨剤粒子の平均粒径は、0.05  $\mu$ m 以上 100  $\mu$ m 以下である

ことを特徴とするクリーニング装置。

【請求項 10】 請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載のクリーニング装置において、

前記研磨用ブレードは、研磨剤粒子含有層からなるエッジの一部を切削され、該切削面が像担持体に当接するように設置される

ことを特徴とするクリーニング装置。

【請求項 11】 請求項 10 に記載のクリーニング装置において、

前記研磨用ブレードは、研磨剤粒子含有層からなるエッジの曲率 R を 5  $\mu$ m 以上 150  $\mu$ m 以下とする

ことを特徴とするクリーニング装置。

【請求項 1 2】 請求項 1 1 に記載のクリーニング装置において、  
前記研磨用ブレードの研磨剤粒子含有層からなるエッジの曲率 R は、該研磨用  
ブレード製造時のシート切断と同時に形成される  
ことを特徴とするクリーニング装置。

【請求項 1 3】 請求項 1 2 に記載のクリーニング装置において、  
前記研磨用ブレードは、製造時のシート切断の際、シート表面に対して垂直方  
向よりも角度を設けて切断され、製造される  
ことを特徴とするクリーニング装置。

【請求項 1 4】 請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載のクリーニング装置に  
おいて、  
前記研磨用ブレードは、研磨剤粒子含有層からなるエッジが像担持体に当接す  
るように設置され、像担持体の空回しによって当該当接部が切削される  
ことを特徴とするクリーニング装置。

【請求項 1 5】 請求項 1 ないし 1 4 のいずれかに記載のクリーニング装置  
において、  
前記研磨用ブレードは、トレーリング方式で前記像担持体と当接する  
ことを特徴とするクリーニング装置。

【請求項 1 6】 請求項 1 5 に記載のクリーニング装置において、  
前記研磨用ブレードの当接角は、5 度以上 2 5 度以下である  
ことを特徴とするクリーニング装置。

【請求項 1 7】 請求項 1 5 又は 1 6 に記載のクリーニング装置において、  
前記研磨用ブレードの当接圧は、1 0 g f / c m 以上 8 0 g f / c m 以下であ  
る  
ことを特徴とするクリーニング装置。

【請求項 1 8】 請求項 1 4 ないし 1 7 のいずれかに記載のクリーニング装  
置において、  
前記研磨用ブレードの食い込み量は、0 . 2 mm 以上 1 . 5 mm 以下である  
ことを特徴とするクリーニング装置。

【請求項 1 9】 像担持体と、該像担持体の表面をクリーニングするクリー

ニング手段とを少なくとも含んで一体に支持され、画像形成装置本体に着脱自在に形成されたプロセスカートリッジであって、

該クリーニング手段として、請求項 1 ないし 18 のいずれかに記載のクリーニング装置を備える

ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 20】 潜像を担持する像担持体と、  
該像担持体表面に均一に帯電を施す帯電手段と、  
帯電した該像担持体の表面に画像データに基づいて露光し、潜像を書き込む露光手段と、

該潜像担持体表面に形成された潜像にトナーを供給し、可視像化する現像手段と、

該潜像担持体表面の可視像を記録紙に転写する転写手段と、  
転写後の該像担持体表面をクリーニングするクリーニング手段とを備える画像形成装置であって、

該クリーニング手段として、請求項 1 ないし 18 のいずれかに記載のクリーニング装置を備える

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 21】 請求項 20 に記載の画像形成装置において、  
前記現像手段で用いられるトナーは、体積平均粒径が  $3 \sim 8 \mu\text{m}$  で、体積平均粒径 ( $D_v$ ) と個数平均粒径 ( $D_n$ ) との比 ( $D_v/D_n$ ) が  $1.00 \sim 1.40$  の範囲にある

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 22】 請求項 20 又は 21 に記載の画像形成装置において、  
前記現像手段で用いられるトナーは、少なくとも、窒素原子を含む官能基を有するポリエステルプレポリマー、ポリエステル、着色剤、離型剤とを有機溶媒中に分散させたトナー材料液を、水系媒体中で架橋及び／又は伸長反応させて得られるトナーである

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 23】 請求項 20 ないし 22 のいずれかに記載の画像形成装置に



において、

前記現像手段で用いられるトナーは、形状係数  $S F - 1$  が  $1 0 0 \sim 1 8 0$  の範囲にあり、形状係数  $S F - 2$  が  $1 0 0 \sim 1 8 0$  の範囲にある

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2 4】 請求項 2 0 ないし 2 3 のいずれかに記載の画像形成装置において、

前記現像手段で使用されるトナーは、略球形状である

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2 5】 請求項 2 4 に記載の画像形成装置において、

前記トナーは、その形状が長軸  $r 1$ 、短軸  $r 2$ 、厚さ  $r 3$  で規定され（但し、 $r 1 \geq r 2 \geq r 3$  とする。）、長軸  $r 1$  と短軸  $r 2$  との比  $(r 2 / r 1)$  が  $0.5 \sim 1.0$  の範囲にあり、厚さ  $r 3$  と短軸  $r 2$  との比  $(r 3 / r 2)$  が  $0.7 \sim 1.0$  の範囲にある

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2 6】 電子写真プロセスの現像工程に供されるトナーであって、該トナーは、請求項 1 9 に記載の画像形成装置において使用されるトナーであり、

体積平均粒径が  $3 \sim 8 \mu m$  で、体積平均粒径 ( $D v$ ) と個数平均粒径 ( $D n$ ) との比  $(D v / D n)$  が  $1.00 \sim 1.40$  の範囲にある

ことを特徴とするトナー。

【請求項 2 7】 請求項 2 6 に記載のトナーにおいて、

前記トナーは、少なくとも、窒素原子を含む官能基を有するポリエステルプレポリマー、ポリエステル、着色剤、離型剤とを有機溶媒中に分散させたトナー材料液を、水系媒体中で架橋及び／又は伸長反応させて得られる

ことを特徴とするトナー。

【請求項 2 8】 請求項 2 6 又は 2 7 に記載のトナーにおいて、

前記トナーは、形状係数  $S F - 1$  が  $1 0 0 \sim 1 8 0$  の範囲にあり、形状係数  $S F - 2$  が  $1 0 0 \sim 1 8 0$  の範囲にある

ことを特徴とするトナー。

【請求項 29】 請求項 26 ないし 28 のいずれかに記載のトナーにおいて

、  
前記トナーは、略球形状である

ことを特徴とするトナー。

【請求項 30】 請求項 29 に記載のトナーにおいて、

前記トナーは、その形状が長軸  $r_1$ 、短軸  $r_2$ 、厚さ  $r_3$  で規定され（但し、 $r_1 \geq r_2 \geq r_3$  とする。）、長軸  $r_1$  と短軸  $r_2$  との比（ $r_2 / r_1$ ）が 0.5 ～ 1.0 の範囲にあり、厚さ  $r_3$  と短軸  $r_2$  との比（ $r_3 / r_2$ ）が 0.7 ～ 1.0 の範囲にある

ことを特徴とするトナー。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複写機、プリンタ、ファクシミリ等の電子写真方式を利用した画像形成装置に搭載される像担持体のクリーニング装置に関する。また、当該クリーニング装置を含んで構成されるプロセスカートリッジ、及び画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、電子写真方式を利用したカラー画像形成装置は広範に普及してきており、また、デジタル化された画像が容易に入手できることも関係して、プリントされる画像の更なる高精細化が要望されている。画像のより高い解像度や階調性が検討される中で、潜像を可視化するトナー側の改良としては、高精細画像を形成するために、更なる球形化、小粒径化の検討がなされている。

例えば、特定の粒径分布を有する球形化した粉碎型のトナー（例えば、特許文献 1 ～ 4 参照。）や、懸濁重合により球形化、小粒径化されたトナーを得る方法（例えば、特許文献 5 参照。）、バインダー樹脂と着色剤とを水と混和しない溶媒中で混合し、分散安定剤の存在下で水系溶媒中に分散させ、球形化、小粒径化されたトナーを得る方法（例えば、特許文献 6 参照。）、一部に変性された樹脂

を含むバインダー樹脂と、着色剤とを有機溶媒中で混合し、水系溶媒中に分散させて、変性された樹脂の重付加反応を行わせ、球形化、小粒径化したトナーを得る方法（例えば、特許文献7参照。）等が提案されている。このようなトナーにより、画質の向上、流動性の向上が得られている。

#### 【0003】

しかしながら、球形化、小粒径化されたトナーを用いた場合、画像形成後に行われる感光体上のクリーニングにいくつかの問題を生じている。

その一つは、感光体上に未転写で残るトナーのクリーニングが、クリーニングブレードを用いたクリーニング方式では、ブレードと感光体の間で球形トナーが回転し、その隙間に入り込むため、クリーニングされにくいことである。この点について、例えば、懸濁重合後の重合体を分散媒中でガラス転移点以上に加熱し凝集粒子を得、その凝集粒子を加温されたジェット気流中に導入し、凝集粒子を解砕すると同時に乾燥することにより、不定形状の小粒径トナーを得る方法が提案されている（例えば、特許文献8参照。）。また、バインダー樹脂と着色剤とを水と混和しない溶媒中で混合し、分散安定剤の存在下で水系媒体中に分散させ、得られた懸濁液から加熱および／または減圧により溶剤を除去することにより、表面に凹凸を有するトナー粒子を得る方法（例えば、特許文献9参照。）が提案されている。

#### 【0004】

もう一つは、トナーに内添、あるいは外添されている離型性を向上させるためのワックスや、流動性を向上させるための無機微粒子等が、トナーから離脱して感光体上に付着するということである。トナーが小粒径化するにつれ、これらの添加物がトナー中に占める含有率は、従来のトナーに比べ高くなるため、上記した感光体上の付着物質は増加する傾向にある。

#### 【0005】

感光体上の付着物質を除去する手段として、特許文献10には、クリーニングブレードと表面に研磨剤を付着させたクリーニングローラとを配したクリーニング装置が提案されている。しかしながら、クリーニングローラ表面に付着した研磨剤は剥がれ落ちやすく、長期に渡ってクリーニング機能を維持するのは困難で

ある。また、特許文献 11 には、クリーニング装置に設けられたクリーニングブレードの先端に研磨剤を接着させて付着物質の除去をする構成としている。しかしながら、転写残トナーのクリーニングと付着物質の除去とを同時に行うのは難しく、また、クリーニングブレードの先端に研磨剤を接着させた構成では、研磨剤が剥がれ落ちやすい。

**【0006】****【特許文献 1】**

特開平 1-112253 号公報

**【特許文献 2】**

特開平 2-284158 号公報

**【特許文献 3】**

特開平 3-181952 号公報

**【特許文献 4】**

特開平 4-162048 号公報

**【特許文献 5】**

特開平 5-72808 号公報

**【特許文献 6】**

特開平 9-15902 号公報

**【特許文献 7】**

特開平 11-133668 号公報

**【特許文献 8】**

特開平 5-188642 号公報

**【特許文献 9】**

特開平 9-15903 号公報

**【特許文献 10】**

特開平 10-111629 号公報

**【特許文献 11】**

特開 2001-296781 号公報

**【0007】**

**【発明が解決しようとする課題】**

このように、従来のクリーニングブレード、もしくはクリーニングブラシを配備したクリーニング装置では、これらの感光体上の付着物質を十分に除去することは困難であった。除去されない付着物質は、それがワックスを主成分とするものであるならば薄いフィルミングを起こし、無機微粒子を主成分とするならばそれが核となって、記録紙に含まれている炭酸カルシウム等の添加剤等を含んで成長していき、経時で画像に悪影響を及ぼすことになる。

**【0 0 0 8】**

本発明は、上記問題点に鑑み、球形化、小粒径化されたトナーを用いた画像形成装置であっても、感光体上の転写残トナー及び付着物質の除去を効果的に行うことができ、長期に渡ってもそのクリーニング機能を維持できるクリーニング装置を提供することを課題とする。また、上記の良好なクリーニング機能を有するクリーニング装置を備え、長期に渡って画質の劣化を生じさせることのないプロセスカートリッジ、並びに画像形成装置を提供することを課題とする。

**【0 0 0 9】****【課題を解決するための手段】**

上記課題を解決するために、請求項 1 に記載の発明は、像担持体の表面をクリーニングするクリーニング装置であって、該クリーニング装置は、該像担持体回転方向上流側から順に、第 1 クリーニングブレード、第 2 クリーニングブレードの 2 つのブレードを備え、該第 2 クリーニングブレードは、弾性材料に研磨剤粒子を含有させてなる研磨剤粒子含有層を有する研磨用ブレードであり、該研磨用ブレードが像担持体に当接して形成する接触面における該研磨剤粒子の体積占有率が 5 0 % 以上 9 0 % 以下であるクリーニング装置である。

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載のクリーニング装置において、前記研磨用ブレードと前記像担持体とが接触する幅が 0 . 0 1 mm 以上 5 mm 以下であるクリーニング装置である。

**【0 0 1 0】**

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 又は 2 に記載のクリーニング装置において、前記研磨用ブレードが前記研磨剤粒子含有層の 1 層構造からなるクリーニング

装置である。

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 又は 2 に記載のクリーニング装置において、前記研磨用ブレードがブレード母体層と、前記研磨剤粒子含有層との 2 層構造からなるクリーニング装置である。

#### 【 0 0 1 1 】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載のクリーニング装置において、前記研磨用ブレードに用いられる弾性材料が、ゴム硬度が 6 5 度以上 8 5 度以下のゴム材料であるクリーニング装置である。

請求項 6 に記載の発明は、請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載のクリーニング装置において、前記研磨用ブレードの研磨剤粒子含有層における研磨剤粒子の含有量が 0 . 5 w t % 以上 5 0 w t % 以下であるクリーニング装置である。

請求項 7 に記載の発明は、請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載のクリーニング装置において、前記研磨用ブレードの研磨剤粒子含有層が、研磨剤粒子の体積占有率に傾斜を有し、体積占有率が 5 0 % 以上の研磨剤粒子リッチ層が、ブレードの厚み方向に 5  $\mu$  m 以上 1 0 0  $\mu$  m 以下の厚みで形成されているクリーニング装置である。

#### 【 0 0 1 2 】

請求項 8 に記載の発明は、請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載のクリーニング装置において、前記研磨用ブレードの研磨剤粒子含有層が、平均粒径及び／又は種類の異なる複数の研磨剤粒子を混合して含有するクリーニング装置である。

請求項 9 に記載の発明は、請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載のクリーニング装置において、前記研磨用ブレードに用いられる研磨剤粒子の平均粒径が 0 . 0 5  $\mu$  m 以上 1 0 0  $\mu$  m 以下であるクリーニング装置である。

#### 【 0 0 1 3 】

請求項 1 0 に記載の発明は、請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載のクリーニング装置において、前記研磨用ブレードが、研磨剤粒子含有層からなるエッジの一部を切削され、該切削面が像担持体に当接するように設置されるクリーニング装置である。

請求項 1 1 に記載の発明は、請求項 1 0 に記載のクリーニング装置において、

前記研磨用ブレードの研磨剤粒子含有層からなるエッジの曲率Rを $5\mu\text{m}$ 以上 $150\mu\text{m}$ 以下とするクリーニング装置である。

請求項 1 2 に記載の発明は、請求項 1 1 に記載のクリーニング装置において、前記研磨用ブレードの研磨剤粒子含有層からなるエッジの曲率Rが、該研磨用ブレード製造時のシート切断と同時に形成されるクリーニング装置である。

請求項 1 3 に記載の発明は、請求項 1 2 に記載のクリーニング装置において、前記研磨用ブレードが、製造時のシート切断の際、シート表面に対して垂直方向よりも角度を設けて切断され、製造されるクリーニング装置である。

請求項 1 4 に記載の発明は、請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載のクリーニング装置において、前記研磨用ブレードの研磨剤粒子含有層からなるエッジが像担持体に当接するように設置され、像担持体の空回しによって当該当接部が切削されるクリーニング装置である。

#### 【 0 0 1 4 】

請求項 1 5 に記載の発明は、請求項 1 ないし 1 4 のいずれかに記載のクリーニング装置において、前記研磨用ブレードが、トレーリング方式で前記像担持体と当接するクリーニング装置である。

請求項 1 6 に記載の発明は、請求項 1 5 に記載のクリーニング装置において、前記研磨用ブレードの当接角が5度以上25度以下であるクリーニング装置である。

請求項 1 7 に記載の発明は、請求項 1 5 又は 1 6 に記載のクリーニング装置において、前記研磨用ブレードの当接圧が $10\text{ g f / cm}$ 以上 $80\text{ g f / cm}$ 以下であるクリーニング装置である。

請求項 1 8 に記載の発明は、請求項 1 4 ないし 1 7 のいずれかに記載のクリーニング装置において、前記研磨用ブレードの食い込み量が $0.2\text{ mm}$ 以上 $1.5\text{ mm}$ 以下であるクリーニング装置である。

#### 【 0 0 1 5 】

請求項 1 9 に記載の発明は、像担持体と、該像担持体の表面をクリーニングするクリーニング手段とを少なくとも含んで一体に支持され、画像形成装置本体に着脱自在に形成されたプロセスカートリッジであって、該クリーニング手段とし

て、請求項 1 ないし 1 8 のいずれかに記載のクリーニング装置を備えるプロセスカートリッジである。

#### 【0 0 1 6】

請求項 2 0 に記載の発明は、潜像を担持する像担持体と、該像担持体表面に均一に帯電を施す帯電手段と、帯電した該像担持体の表面に画像データに基づいて露光し、潜像を書き込む露光手段と、該潜像担持体表面に形成された潜像にトナーを供給し、可視像化する現像手段と、該潜像担持体表面の可視像を記録紙に転写する転写手段と、転写後の該像担持体表面をクリーニングするクリーニング手段とを備える画像形成装置であって、該クリーニング手段として、請求項 1 ないし 1 8 のいずれかに記載のクリーニング装置を備える画像形成装置である。

#### 【0 0 1 7】

請求項 2 1 に記載の発明は、請求項 2 0 に記載の画像形成装置において、前記現像手段で用いられるトナーの体積平均粒径が  $3 \sim 8 \mu\text{m}$  で、体積平均粒径 ( $D_v$ ) と個数平均粒径 ( $D_n$ ) との比 ( $D_v/D_n$ ) が  $1.00 \sim 1.40$  の範囲にある画像形成装置である。

請求項 2 2 に記載の発明は、請求項 2 0 又は 2 1 に記載の画像形成装置において、前記現像手段で用いられるトナーは、少なくとも、窒素原子を含む官能基を有するポリエステルプレポリマー、ポリエステル、着色剤、離型剤とを有機溶媒中に分散させたトナー材料液を、水系媒体中で架橋及び／又は伸長反応させて得られるトナーである画像形成装置である。

#### 【0 0 1 8】

請求項 2 3 に記載の発明は、請求項 2 0 ないし 2 2 のいずれかに記載の画像形成装置において、前記現像手段で用いられるトナーの形状係数  $S F - 1$  が  $100 \sim 180$  の範囲にあり、形状係数  $S F - 2$  が  $100 \sim 180$  の範囲にある画像形成装置である。

請求項 2 4 に記載の発明は、請求項 2 0 ないし 2 3 のいずれかに記載の画像形成装置において、前記現像手段で使用されるトナーが略球形状である画像形成装置である。

請求項 2 5 に記載の発明は、請求項 2 4 に記載の画像形成装置において、前記



トナーの形状が長軸  $r_1$ 、短軸  $r_2$ 、厚さ  $r_3$  で規定され（但し、 $r_1 \geq r_2 \geq r_3$  とする。）、長軸  $r_1$  と短軸  $r_2$  との比（ $r_2 / r_1$ ）が 0.5～1.0 の範囲にあり、厚さ  $r_3$  と短軸  $r_2$  との比（ $r_3 / r_2$ ）が 0.7～1.0 の範囲にある画像形成装置である。

#### 【0019】

請求項 26 に記載の発明は、電子写真プロセスの現像工程に供されるトナーであって、請求項 19 に記載の画像形成装置において使用され、体積平均粒径が 3～8  $\mu\text{m}$  で、体積平均粒径（ $D_v$ ）と個数平均粒径（ $D_n$ ）との比（ $D_v / D_n$ ）が 1.00～1.40 の範囲にあるトナーである。

請求項 27 に記載の発明は、請求項 26 に記載のトナーにおいて、前記トナーは、少なくとも、窒素原子を含む官能基を有するポリエステルプレポリマー、ポリエステル、着色剤、離型剤とを有機溶媒中に分散させたトナー材料液を、水系媒体中で架橋及び／又は伸長反応させて得られるトナーである。

#### 【0020】

請求項 28 に記載の発明は、請求項 26 又は 27 に記載のトナーにおいて、形状係数  $S_F - 1$  が 100～180 の範囲にあり、形状係数  $S_F - 2$  が 100～180 の範囲にあるトナーである。

請求項 29 に記載の発明は、請求項 26 ないし 28 のいずれかに記載のトナーにおいて、略球形状であるトナーである。

請求項 30 に記載の発明は、請求項 29 に記載のトナーにおいて、その形状が長軸  $r_1$ 、短軸  $r_2$ 、厚さ  $r_3$  で規定され（但し、 $r_1 \geq r_2 \geq r_3$  とする。）、長軸  $r_1$  と短軸  $r_2$  との比（ $r_2 / r_1$ ）が 0.5～1.0 の範囲にあり、厚さ  $r_3$  と短軸  $r_2$  との比（ $r_3 / r_2$ ）が 0.7～1.0 の範囲にあるトナーである。

#### 【0021】

##### 【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図 1 は、本発明のクリーニング装置を装着した画像形成装置の構成を示す概略図である。図 2 は、本発明のクリーニング装置を装着した画像形成装置の感光体

周囲の構成を示す概略図である。

潜像担持体である感光体 1 の周囲は、帯電装置 2、露光装置 3、現像装置 4、転写装置 6、定着装置 7 及びクリーニング装置 8 が配置されている。

#### 【 0 0 2 2 】

感光体 1 は、光導電性を有するアモルファスシリコン、アモルファスセレン等の非晶質金属、ビスアゾ顔料、フタロシアニン顔料等の有機化合物を用いることができる。環境及び使用後の後処理を考慮すると、有機化合物による感光体を用いることが好ましい。

帯電装置 2 は、コロナ方式、ローラ方式、ブラシ方式、ブレード方式のいずれであってもよく、ここでは、ローラ方式の帯電装置 2 を示す。帯電装置 2 は、帯電ローラ 2 a、帯電ローラ 2 a を清掃するために当接されているクリーニングパッド 2 b、帯電ローラ 2 a に接続される図示しない電源を備える。帯電ローラ 2 a に高電圧を印加して、曲率を有する帯電ローラ 2 a と感光体 1 との間に所定の電圧を印加し、感光体 1 との間でコロナ放電を発生させて感光体 1 の表面を一様に帯電するものである。

#### 【 0 0 2 3 】

露光装置 3 は、読取装置 2 0 内のスキャナーで読み取ったデータ及び、図示しない P C 等外部より送られた画像信号を変換し、ポリゴンモータでレーザー光 3 a をスキャンさせ、ミラーを通して読み取られた画像信号を基に感光体 1 上に静電潜像を形成する。

現像装置 4 は、現像剤を担持して感光体 1 に供給する現像剤担持体 4 a と、トナー供給室等を備える。感光体 1 と微小間隔をおいて配置された円筒状の現像剤担持体 4 a と、現像剤担持体 4 a 上の現像剤量を規制する現像剤規制部材とを有している。現像剤担持体 4 a は、回転可能に支持された中空円筒状の現像剤担持体 4 a と、現像剤担持体 4 a の内部にこれと同軸に固設されたマグネトロールとを備えており、現像剤担持体 4 a の外周面に現像剤を磁氣的に吸着して搬送するようになっている。現像剤担持体 4 a は導電性で、非磁性部材で構成されており、現像バイアスを印加するための電源が接続されている。現像剤担持体 4 a と感光体 1 との間には、電源から電圧が印加され、現像領域に電界が形成される。

## 【0024】

転写装置 6 は、転写ベルト 6 a と転写バイアスローラ 6 b とテンションローラ 6 c から構成されている。転写バイアスローラ 6 b は、鉄、アルミ、ステンレス等の芯金表面に弾性層を設けて構成する。転写バイアスローラ 6 b には、記録紙を感光体 1 に密着させるために、感光体 1 側に必要な圧力がかけられる。転写ベルト 6 a は、基材として耐熱性の材料を種々選択する事で効果が得られ、例えばシームレスのポリイミドフィルムで構成することができる。その外側には、フッ素樹脂層を設ける構成とすることができる。又、必要に応じてポリイミドフィルムの上にシリコンゴム層を設け、その上にフッ素樹脂層を設けても良い。転写ベルト 6 a の内側には、転写ベルト 6 a を駆動及び張架するためにテンションローラ 6 c が設けられている。

定着装置 7 は、ハロゲンランプ等の加熱手段であるヒータを有する定着ローラと、圧接される加圧ローラとを備えている。定着ローラは、芯金表面にシリコンゴム等の弾性層を  $100 \sim 500 \mu\text{m}$ 、好ましくは  $400 \mu\text{m}$  の厚みに設け、更にトナーの粘性による付着を防止する目的で、フッ素樹脂等の離型性の良い樹脂表層が形成されている。樹脂表層は、PFA チューブ等で構成され、その厚みは機械的劣化を考慮して  $10 \sim 50 \mu\text{m}$  程度の厚みが好ましい。定着ローラの外周面には、温度検知手段が設けられ、定着ローラの表面温度を約  $160 \sim 200$  °C の範囲の中で、ほぼ一定に保つようにヒータが制御されている。加圧ローラは、芯金表面にテトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル (PFA)、ポリテトラフルオロエチレン (PTFE) のようなオフセット防止層が被覆されている。定着ローラと同様に、芯金表面にシリコンゴム等の弾性層を設けても良い。

## 【0025】

本発明のクリーニング装置について詳細に説明する。クリーニング装置 8 は、クリーニング手段として、感光体 1 回転方向上流側から順に、第 1 クリーニングブレード 8 a、第 2 クリーニングブレード 8 b の 2 つのブレードを有する。また、クリーニングされたトナーを回収するトナー回収羽根 8 d、及びそのトナーを搬送する回収コイル 8 c を備えている。更に、図示されないトナー回収ボックス

を備える。

第1クリーニングブレード8aは、金属、樹脂、ゴム等の材質からなるが、フッ素ゴム、シリコンゴム、ブチルゴム、ブタジエンゴム、イソプレンゴム、ウレタンゴム等のゴムが好ましく用いられ、この中でも特にウレタンゴムが好ましい。第1クリーニングブレード8aは、主に転写工程後の感光体1上に残留するトナーを除去する。

#### 【0026】

第2クリーニングブレード8bは、弾性材料に研磨剤粒子を含有させてなる研磨剤粒子含有層を有する研磨用ブレードである。感光体1上には、転写残トナー以外に、トナーから脱離した無機微粒子や、しみ出したワックス等の添加剤、あるいは記録紙の紙紛に含まれる炭酸カルシウム等の添加剤が付着する。これらの物質は、フィルミングを起こしたり、核からやがて塊にまで成長したりする。第2クリーニングブレード8bは、このような感光体1上の付着物質を削り取って除去する研磨用ブレードである。

#### 【0027】

研磨用ブレード8bは、フッ素ゴム、シリコンゴム、ブチルゴム、ブタジエンゴム、イソプレンゴム、ウレタンゴム等の弾性材料に、研磨剤粒子を混合して遠心成形によりシート状に成形され、それを切断することにより作られる。弾性材料としては、好ましくは、ゴム硬度が65度以上85度以下の上記のゴム材料がよい。硬度が65度より小さいとブレードの摩耗の進行が早く、また、硬度が85度より大きいとブレードのエッジが欠けやすくなるからである。より好ましくは、耐摩耗性の観点から上記ゴム硬度を有するウレタンゴムである。

研磨剤粒子としては、窒化珪素等の窒化物、珪酸アルミニウム、珪酸マグネシウム、マイカ、珪酸カルシウム等の珪酸塩、炭酸カルシウム、石膏等の石灰質物質、炭化珪素、炭化ホウ素、炭化タンタル、炭化チタン、炭化アルミニウム、炭化ジルコニウム等の炭化物、酸化セリウム、酸化クロム、酸化チタン、酸化アルミニウム等の酸化物が挙げられる。この中でも、研磨力に優れている酸化セリウムが好ましい。

#### 【0028】

図 3 は、研磨用ブレード 8 b を感光体 1 表面に当接させた状態を示す図である。研磨用ブレード 8 b は、その研磨剤粒子含有層 8 b - 1 が感光体 1 表面に接触するように設置されるが、このとき重要なのは、研磨用ブレード 8 b の接触面が研磨剤粒子で満たされていることである。そこで、本発明の研磨用ブレード 8 b は、この接触面における研磨剤粒子の体積占有率が 5 0 % 以上 9 0 % 以下であることを特徴とする。接触面における研磨剤粒子の体積占有率が 5 0 % 未満では、感光体 1 表面に接触する研磨剤粒子の量が少なく、感光体 1 上のフィルミングを効率的に除去することができない。また、体積占有率が 9 0 % を超えると表面に出ている研磨剤粒子が剥がれ落ちやすいため好ましくない。

#### 【 0 0 2 9 】

研磨用ブレード 8 b と感光体 1 とが接触する幅は、0 . 0 1 mm 以上 5 mm 以下であることが好ましい。接触する幅が 0 . 0 1 mm 未満では、両者の接触する面積が小さいため、研磨用ブレード 8 b による十分な研磨効果が得られない。一方、接触する幅が 5 mm より大きいと、両者の接触面積が大きくなり、面圧が下がるので、十分な研磨効果が得られない。

#### 【 0 0 3 0 】

上記研磨用ブレード 8 b は、研磨剤粒子含有層の 1 層構造からなるものであっても良いし、研磨剤粒子含有層とブレード母体層の 2 層構造からなるものであっても良い。

1 層構造の場合は、上記に示したように、弾性材料に研磨剤粒子を混合して遠心成形によりシート状に成形し、それを切断することにより研磨用ブレード 8 b が得られるので、製造工程を簡易にできるという利点がある。

一方、2 層構造の場合は、上記の 1 層構造の場合よりも弾性材料、研磨剤粒子の量を減らして薄いシートを成形し、それを切断して研磨剤粒子含有層からなる薄いブレードとし、ゴム、樹脂、金属等の材質からなるブレード母体層に接着させるか、あるいは、上記の研磨剤粒子を含有して成形された薄いシートの上に、樹脂、金属等の材質からなるブレード母体層を流し込み、遠心成形により一体のシート状に成形して、その後切断するかによって得られる。このような 2 層構造のブレードは、一方では、研磨剤粒子層とブレード母体層それぞれの寸法精度が

要求されるが、他方で、研磨剤粒子含有層を支持し、ブレードの弾性等の物性を決定するブレード母体層と、感光体 1 上の付着物質を除去するための研磨剤粒子含有層とに機能を分けて設計することもできる。

ここで、ブレード母体層は、ゴムが好ましく用いられ、耐摩耗性の観点から特にウレタンゴムが好ましい。また、研磨剤粒子含有層を形成するための弾性材料、研磨剤粒子の量を 1 層構造の場合よりも少なくすることができる。

#### 【0031】

研磨用ブレード 8 b の研磨剤粒子含有層に含有される研磨剤粒子の含有量は、0.5 wt % 以上 50 wt % 以下であることが好ましい。研磨剤粒子の含有量が 0.5 wt % 未満では、感光体 1 表面に接触して研磨効果を発揮する研磨剤粒子の量が少なすぎ、感光体 1 上の付着物質を十分に除去することができない。また、研磨剤粒子の含有量が 50 wt % を超えると、研磨剤粒子の濃度が高くなり過ぎ、成形が困難になる。また、コストも高くなってしまう。

#### 【0032】

また、研磨用ブレード 8 b の研磨剤粒子含有層 8 b-1 は、図 3 に示すように、遠心成形の過程で研磨剤粒子の体積占有率に傾斜ができる。特に、体積占有率が 50 % 以上の研磨剤粒子リッチ層 r 1 が、ブレードの厚み方向に 5  $\mu$ m 以上 100  $\mu$ m 以下の厚みであることが好ましい。研磨剤粒子リッチ層 r 1 の厚みが 5  $\mu$ m 未満であると、感光体 1 表面に接触して研磨効果を発揮する研磨剤粒子の量が少なすぎ、感光体 1 上の付着物質を十分に除去することができない。また、研磨剤粒子リッチ層 r 1 の厚みが 100  $\mu$ m を超えると、研磨用ブレード 8 b の弾性に影響が出て、ブレードのエッジが欠けやすくなったりする。

上記の研磨剤粒子リッチ層 r 1 の厚みは、研磨剤粒子含有層 8 b-1 に含有される研磨剤粒子の量、あるいは、研磨剤粒子含有層 8 b-1 を形成するために使用する研磨剤粒子の絶対量を加減することによって調整することができる。

#### 【0033】

研磨剤粒子含有層 8 b-1 に含有される研磨剤粒子は、平均粒径及び種類の異なる複数の粒子を混合して用いるのが良い。このように異なる研磨剤粒子を混合することで、それぞれの研磨力の違いを利用することができ、感光体 1 上の付着

物質の中でも性質の異なる物質、例えば、薄いフィルミングと、微小な付着物質が核となって経時的に成長した塊のような異質の付着物質を、効率よく除去することができる。

#### 【0 0 3 4】

研磨剤粒子の平均粒径は、 $0.05\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 以下が好ましい。平均粒径が $0.05\mu\text{m}$ 未満では、粒子が細かすぎ、弾性材料の中での均一な分散が困難になったり、研磨用ブレードとしての研磨力が十分に得られない。また、平均粒径が $100\mu\text{m}$ を超えると、研磨力が大きすぎるために感光体1表面上を傷つけることになるため好ましくない。

#### 【0 0 3 5】

次に、研磨用ブレード8bの好ましいエッジの形状について説明する。図4は、研磨用ブレード8bのエッジの形状を拡大して示す図である。

図3に示したように、研磨用ブレード8bは、研磨剤粒子含有層8b-1が感光体1表面に当接するように設置されるが、その当接部であるエッジを切削した形状とすることが好ましい。研磨用ブレード8bのエッジ部の構造は、ミクロ的にみると、研磨剤粒子が露出しておらず、表面がごく薄いゴム等の弾性材料からなるスキン層で覆われている。したがって、クリーニング装置8使用初期においては、研磨用ブレード8bの研磨効果は十分でなく、ある程度使用されて、研磨用ブレード8bのエッジの表面が削れてから、それによって露出した研磨剤粒子の研磨力により研磨効果が現れてくる。

そこで、研磨用ブレード8bのエッジの形状を切削した形状とすることで、研磨剤粒子を露出させて、クリーニング装置8使用開始直後から、十分な研磨効果を得ることができる。

#### 【0 0 3 6】

図4に示す研磨用ブレード8bのエッジの形状は、その曲率Rが $5\mu\text{m}$ 以上 $150\mu\text{m}$ 以下とすることが望ましい。曲率Rが $5\mu\text{m}$ 未満では曲率が小さすぎ、研磨剤粒子がエッジの表面に露出せず、使用初期における研磨効果が得られない。また、曲率Rが $150\mu\text{m}$ を超えると曲率が大きすぎ、研磨用ブレード8bの研磨剤粒子含有層8b-1と感光体1表面との接触面積が増え、面圧が低下して

、研磨力が低下してしまう。

#### 【0 0 3 7】

上記のような研磨用ブレード 8 b のエッジの形状は、弾性材料と研磨剤粒子とを混合し、遠心成形して得られたシートを、切断してブレード状にした後に、そのエッジ部を切削して形成することができる。しかし、より効率的にこのような形状を有する研磨用ブレード 8 b を製造するために、上記シートの切断時に同時にエッジの曲率 R を形成するようにすることが好ましい。

図 5 は、研磨用ブレード 8 b の製造工程におけるシートを切断するときの模式図である。図 5 (a) に示すように、剃刀状、あるいは円形状のカッター 1 1 をシートの研磨剤粒子リッチ層 r 1 側から当ててブレード状に切断するが、このとき、切断面とカッター 1 1 の摩擦抵抗により、表面に近い研磨剤粒子リッチ層 r 1 が引きちぎられる。これにより、研磨用ブレード 8 のエッジの曲率 R を形成することができる。尚、曲率 R の大きさは、カッター 1 1 の刃の形状、切断速度等によって調整することができる。

また、図 5 (b) に示すように、カッター 1 1 の刃を、シート表面に対して垂直よりも角度を傾けて切断するようにしても良い。これにより、切断された一方のブレードのエッジは曲率 R が大きくなると共に、切断面に容易に研磨剤粒子を露出させることができる。

#### 【0 0 3 8】

一方、上記のように研磨用ブレード 8 b のエッジを切削した形状とせず、画像形成装置 1 0 0 にクリーニング装置 8 を装着し、研磨用ブレード 8 b と感光体 1 とを当接させて空回しを行い、研磨用ブレード 8 b のエッジの表面を削るようにしても良い。クリーニング装置 8 使用開始直後にこの動作を入れることで、研磨用ブレード 8 b の研磨効果を初期から得られるようにすることができる。

#### 【0 0 3 9】

また、研磨用ブレード 8 b は、図 2 に示すように、トレーリング方式で感光体 1 と当接することが良い。研磨用ブレード 8 b をトレーリング方式で当接させると、カウンター方式よりも感光体 1 上の付着物質除去能力は若干低下する。しかしながら、研磨用ブレード 8 b にはほとんどトナーの入力がないためブレードの



めくれが起こりやすい状況にあり、これをトレーリング方式の当接により回避するものである。

このとき、研磨用ブレード 8 b の当接角は、5 度以上 25 度以下が好ましい。研磨用ブレード 8 b の当接角が 5 度未満であると、ブレードが腹当たりになってしまい、クリープ現象により経時で研磨機能を発揮しなくなる。また、25 度を超えるとジョブ終了時における感光体 1 の逆転でブレードめくれが発生してしまう。

#### 【0040】

研磨用ブレード 8 b の当接圧は、10 gf/cm 以上 80 gf/cm 以下であることが好ましい。研磨用ブレード 8 b の当接圧が 10 gf/cm 未満では当接圧が低いため、感光体 1 上の付着物質は研磨用ブレード 8 b をすり抜けやすく、十分に除去することができない。また、80 gf/cm を超えると感光体 1 の膜削れ量が増加し、感光体 1 の寿命を短くするため好ましくない。

研磨用ブレード 8 b の硬度と、上記の当接圧の関係で得られる研磨用ブレード 8 b の感光体 1 への食い込み量は、0.2 mm 以上 1.5 mm 以下であることが好ましい。上記の食い込み量となるように研磨用ブレード 8 b を設置することで、感光体 1 の膜削れ量を過剰に増加させることなく、付着物質の除去を行う研磨用ブレード 8 b としての役割を十分に発揮させることができる。

#### 【0041】

以上説明してきた本発明のクリーニング装置 8 を、感光体と、帯電手段及び現像手段から選択される任意の手段とを含んで一体に支持し、画像形成装置本体に着脱自在に形成したプロセスカートリッジとすることができる。本プロセスカートリッジによって、小粒径トナーを用いた現像が行われる画像形成プロセスであっても、感光体上のクリーニング機能を長期に渡って維持し、画質の劣化を生じさせることの無いプロセスカートリッジとすることができる。

#### 【0042】

本発明のクリーニング装置 8 を搭載する画像形成装置は、図 1 の構成に限るものではなく、感光体 1 上のトナー像を一旦転写されて担持する中間転写体を備える構成や、多色画像を形成するために感光体を複数備える構成であってもよい。

## 【0043】

特に、本発明のクリーニング装置 8 を搭載することの効果が大きく得られる画像形成装置は、現像装置 4 で使用するトナーが、体積平均粒径  $3 \sim 8 \mu\text{m}$  であり、体積平均粒径 ( $D_v$ ) と個数平均粒径 ( $D_n$ ) との比 ( $D_v/D_n$ ) が  $1.00 \sim 1.40$  の範囲にある小粒径で粒径分布も狭い場合である。小粒径のトナーを用いることで、潜像に対して緻密にトナーを付着させることができる。また、粒径分布を狭くすることで、トナーの帯電量分布が均一になり、地肌かぶりの少ない高品位な画像を得ることができ、また、転写率を高くすることができる。

一方、上記のようなトナーは、トナーに内添、あるいは外添されている離型性を向上させるためのワックスや、流動性を向上させるための無機微粒子等がトナー中に占める割合が、小粒径化されたことで従来のトナーに比べ高くなっている。そして、これらの添加剤が感光体 1 上に発生する付着物質の要因となっている。そこで、本発明のクリーニング装置 8 により、第 1 クリーニングブレード 8a で感光体 1 上の転写残トナーや紙粉の除去を行い、下流側の研磨用ブレード 8b でワックスや無機微粒子を主成分とする感光体 1 上の付着物質を削り取るようにして除去することができる。また、第 1 クリーニングブレード 8a から漏れたトナーや紙粉等も研磨用ブレード 8b で除去できる。研磨用ブレード 8b は、研磨剤粒子層 8b-1 に厚みを有して研磨剤粒子を含有した構成であるため、研磨剤粒子が剥がれ落ちることがなく、長期に渡って良好なクリーニング機能を維持することができる。

## 【0044】

本発明の画像形成装置に好適に用いられるトナーは、少なくとも、窒素原子を含む官能基を有するポリエステルプレポリマー、ポリエステル、着色剤、離型剤とを有機溶媒中に分散させたトナー材料液を、水系溶媒中で架橋及び／又は伸長反応させて得られるトナーである。以下に、トナーの構成材料及び製造方法について説明する。

## 【0045】

(変性ポリエステル)

本発明に係るトナーはバインダ樹脂として変性ポリエステル (i) を含む。変

性ポリエステル (i) としては、ポリエステル樹脂中にエステル結合以外の結合基が存在したり、またポリエステル樹脂中に構成の異なる樹脂成分が共有結合、イオン結合などで結合した状態をさす。具体的には、ポリエステル末端に、カルボン酸基、水酸基と反応するイソシアネート基などの官能基を導入し、さらに活性水素含有化合物と反応させ、ポリエステル末端を変性したものを指す。

#### 【0046】

変性ポリエステル (i) としては、イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー (A) とアミン類 (B) との反応により得られるウレア変性ポリエステルなどが挙げられる。イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー (A) としては、多価アルコール (PO) と多価カルボン酸 (PC) の重縮合物で、かつ活性水素基を有するポリエステルの、さらに多価イソシアネート化合物 (PIC) と反応させたものなどが挙げられる。上記ポリエステルの有する活性水素基としては、水酸基 (アルコール性水酸基及びフェノール性水酸基)、アミノ基、カルボキシル基、メルカプト基などが挙げられ、これらのうち好ましいものはアルコール性水酸基である。

#### 【0047】

ウレア変性ポリエステルは、以下のようにして生成される。

多価アルコール化合物 (PO) としては、2 価アルコール (DIO) および 3 価以上の多価アルコール (TO) が挙げられ、(DIO) 単独、または (DIO) と少量の (TO) との混合物が好ましい。2 価アルコール (DIO) としては、アルキレングリコール (エチレングリコール、1, 2-プロピレングリコール、1, 3-プロピレングリコール、1, 4-ブタンジオール、1, 6-ヘキサンジオールなど) ; アルキレンエーテルグリコール (ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ジプロピレングリコール、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリテトラメチレンエーテルグリコールなど) ; 脂環式ジオール (1, 4-シクロヘキサジメタノール、水素添加ビスフェノール A など) ; ビスフェノール類 (ビスフェノール A、ビスフェノール F、ビスフェノール S など) ; 上記脂環式ジオールのアルキレンオキサイド (エチレンオキサイド、プロピレンオキサイド、ブチレンオキサイドなど) 付加物 ; 上記ビスフェノー

ル類のアルキレンオキサイド（エチレンオキサイド、プロピレンオキサイド、ブチレンオキサイドなど）付加物などが挙げられる。これらのうち好ましいものは、炭素数 2 ～ 12 のアルキレングリコールおよびビスフェノール類のアルキレンオキサイド付加物であり、特に好ましいものはビスフェノール類のアルキレンオキサイド付加物、およびこれと炭素数 2 ～ 12 のアルキレングリコールとの併用である。3 価以上の多価アルコール（TO）としては、3 ～ 8 価またはそれ以上の多価脂肪族アルコール（グリセリン、トリメチロールエタン、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール、ソルビトールなど）；3 価以上のフェノール類（トリスフェノール PA、フェノールノボラック、クレゾールノボラックなど）；上記 3 価以上のポリフェノール類のアルキレンオキサイド付加物などが挙げられる。

#### 【0048】

多価カルボン酸（PC）としては、2 価カルボン酸（DIC）および 3 価以上の多価カルボン酸（TC）が挙げられ、（DIC）単独、および（DIC）と少量の（TC）との混合物が好ましい。2 価カルボン酸（DIC）としては、アルキレンジカルボン酸（コハク酸、アジピン酸、セバシン酸など）；アルケニレンジカルボン酸（マレイン酸、フマル酸など）；芳香族ジカルボン酸（フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、ナフタレンジカルボン酸など）などが挙げられる。これらのうち好ましいものは、炭素数 4 ～ 20 のアルケニレンジカルボン酸および炭素数 8 ～ 20 の芳香族ジカルボン酸である。3 価以上の多価カルボン酸（TC）としては、炭素数 9 ～ 20 の芳香族多価カルボン酸（トリメリット酸、ピロメリット酸など）などが挙げられる。なお、多価カルボン酸（PC）としては、上述のものの酸無水物または低級アルキルエステル（メチルエステル、エチルエステル、イソプロピルエステルなど）を用いて多価アルコール（PO）と反応させてもよい。

#### 【0049】

多価アルコール（PO）と多価カルボン酸（PC）の比率は、水酸基 [OH] とカルボキシル基 [COOH] の当量比  $[OH] / [COOH]$  として、通常  $2 / 1 \sim 1 / 1$ 、好ましくは  $1.5 / 1 \sim 1 / 1$ 、さらに好ましくは  $1.3 / 1 \sim$

1. 02/1である。

#### 【0050】

多価イソシアネート化合物 (PIC) としては、脂肪族多価イソシアネート (テトラメチレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、2, 6-ジイソシアナトメチルカプロエートなど) ; 脂環式ポリイソシアネート (イソホロンジイソシアネート、シクロヘキシルメタンジイソシアネートなど) ; 芳香族ジイソシアネート (トリレンジイソシアネート、ジフェニルメタンジイソシアネートなど) ; 芳香脂肪族ジイソシアネート ( $\alpha$ ,  $\alpha$ ,  $\alpha'$ ,  $\alpha'$ -テトラメチルキシリレンジイソシアネートなど) ; イソシアネート類; 前記ポリイソシアネートをフェノール誘導体、オキシム、カプロラクタムなどでブロックしたもの; およびこれら2種以上の併用が挙げられる。

#### 【0051】

多価イソシアネート化合物 (PIC) の比率は、イソシアネート基 [NCO] と、水酸基を有するポリエステルの水酸基 [OH] の当量比 [NCO] / [OH] として、通常 5/1 ~ 1/1、好ましくは 4/1 ~ 1.2/1、さらに好ましくは 2.5/1 ~ 1.5/1 である。[NCO] / [OH] が 5 を超えると低温定着性が悪化する。[NCO] のモル比が 1 未満では、ウレア変性ポリエステルを用いる場合、そのエステル中のウレア含量が低くなり、耐ホットオフセット性が悪化する。

#### 【0052】

イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー (A) 中の多価イソシアネート化合物 (PIC) 構成成分の含有量は、通常 0.5 ~ 40 wt %、好ましくは 1 ~ 30 wt %、さらに好ましくは 2 ~ 20 wt % である。0.5 wt % 未満では、耐ホットオフセット性が悪化するとともに、耐熱保存性と低温定着性の両立の面で不利になる。また、40 wt % を超えると低温定着性が悪化する。

イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー (A) 中の 1 分子当たり含有されるイソシアネート基は、通常 1 個以上、好ましくは、平均 1.5 ~ 3 個、さらに好ましくは、平均 1.8 ~ 2.5 個である。1 分子当たり 1 個未満では、ウレア変性ポリエステルの分子量が低くなり、耐ホットオフセット性が悪化

する。

### 【0053】

次に、ポリエステルプレポリマー (A) と反応させるアミン類 (B) としては、2 価アミン化合物 (B 1)、3 価以上の多価アミン化合物 (B 2)、アミノアルコール (B 3)、アミノメルカプタン (B 4)、アミノ酸 (B 5)、および B 1～B 5 のアミノ基をブロックしたもの (B 6) などが挙げられる。

2 価アミン化合物 (B 1) としては、芳香族ジアミン (フェニレンジアミン、ジエチルトルエンジアミン、4, 4' -ジアミノジフェニルメタンなど) ; 脂環式ジアミン (4, 4' -ジアミノ-3, 3' -ジメチルジシクロヘキシルメタン、ジアミンシクロヘキサン、イソホロンジアミンなど) ; および脂肪族ジアミン (エチレンジアミン、テトラメチレンジアミン、ヘキサメチレンジアミンなど) などが挙げられる。3 価以上の多価アミン化合物 (B 2) としては、ジエチレントリアミン、トリエチレントトラミンなどが挙げられる。アミノアルコール (B 3) としては、エタノールアミン、ヒドロキシエチルアニリンなどが挙げられる。アミノメルカプタン (B 4) としては、アミノエチルメルカプタン、アミノプロピルメルカプタンなどが挙げられる。アミノ酸 (B 5) としては、アミノプロピオン酸、アミノカプロン酸などが挙げられる。B 1～B 5 のアミノ基をブロックしたもの (B 6) としては、前記 B 1～B 5 のアミン類とケトン類 (アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンなど) から得られるケチミン化合物、オキサゾリジン化合物などが挙げられる。これらアミン類 (B) のうち好ましいものは、B 1 および B 1 と少量の B 2 の混合物である。

### 【0054】

アミン類 (B) の比率は、イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー (A) 中のイソシアネート基  $[\text{NCO}]$  と、アミン類 (B) 中のアミノ基  $[\text{NH}_x]$  の当量比  $[\text{NCO}] / [\text{NH}_x]$  として、通常  $1/2 \sim 2/1$ 、好ましくは  $1.5/1 \sim 1/1.5$ 、さらに好ましくは  $1.2/1 \sim 1/1.2$  である。

$[\text{NCO}] / [\text{NH}_x]$  が 2 を超えたり  $1/2$  未満では、ウレア変性ポリエステルの分子量が低くなり、耐ホットオフセット性が悪化する。

また、ウレア変性ポリエステル中には、ウレア結合と共にウレタン結合を含有

していてもよい。ウレア結合含有量とウレタン結合含有量のモル比は、通常 10/0～10/90 であり、好ましくは 80/20～20/80、さらに好ましくは、60/40～30/70 である。ウレア結合のモル比が 10% 未満では、耐ホットオフセット性が悪化する。

#### 【0055】

本発明で用いられる変性ポリエステル (i) は、ワンショット法、プレポリマー法により製造される。変性ポリエステル (i) の重量平均分子量は、通常 1 万以上、好ましくは 2 万～1000 万、さらに好ましくは 3 万～100 万である。この時のピーク分子量は 1000～10000 が好ましく、1000 未満では伸長反応しにくくトナーの弾性が少なくその結果耐ホットオフセット性が悪化する。また 10000 を超えると定着性の低下や粒子化や粉砕において製造上の課題が高くなる。変性ポリエステル (i) の数平均分子量は、後述の変性されていないポリエステル (ii) を用いる場合は特に限定されるものではなく、前記重量平均分子量とするのに得やすい数平均分子量でよい。(i) 単独の場合は、数平均分子量は、通常 20000 以下、好ましくは 1000～10000、さらに好ましくは 2000～8000 である。20000 を超えると低温定着性及びフルカラー装置に用いた場合の光沢性が悪化する。

変性ポリエステル (i) を得るためのポリエステルプレポリマー (A) とアミン類 (B) との架橋及び／又は伸長反応には、必要により反応停止剤を用い、得られるウレア変性ポリエステルの分子量を調整することができる。反応停止剤としては、モノアミン（ジエチルアミン、ジブチルアミン、ブチルアミン、ラウリルアミンなど）、およびそれらをブロックしたもの（ケチミン化合物）などが挙げられる。

#### 【0056】

（未変性ポリエステル）

本発明においては、前記変性されたポリエステル (i) 単独使用だけでなく、この (i) と共に、未変性ポリエステル (ii) をバインダ樹脂成分として含有させることもできる。(ii) を併用することで、低温定着性及びフルカラー装置に用いた場合の光沢性が向上し、単独使用より好ましい。(ii) としては、前記（

i) のポリエステル成分と同様な多価アルコール (P O) と多価カルボン酸 (P C) との重縮合物などが挙げられ、好ましいものも (i) と同様である。また、(ii) は無変性のポリエステルだけでなく、ウレア結合以外の化学結合で変性されているものでもよく、例えばウレタン結合で変性されていてもよい。(i) と (ii) は少なくとも一部が相溶していることが低温定着性、耐ホットオフセット性の面で好ましい。従って、(i) のポリエステル成分と (ii) は類似の組成が好ましい。(ii) を含有させる場合の (i) と (ii) の重量比は、通常 5/95 ~ 80/20、好ましくは 5/95 ~ 30/70、さらに好ましくは 5/95 ~ 25/75、特に好ましくは 7/93 ~ 20/80 である。(i) の重量比が 5% 未満では、耐ホットオフセット性が悪化するとともに、耐熱保存性と低温定着性の両立の面で不利になる。

#### 【0057】

(ii) のピーク分子量は、通常 1000 ~ 10000、好ましくは 2000 ~ 8000、さらに好ましくは 2000 ~ 5000 である。1000 未満では耐熱保存性が悪化し、10000 を超えると低温定着性が悪化する。(ii) の水酸基価は 5 以上であることが好ましく、さらに好ましくは 10 ~ 120、特に好ましくは 20 ~ 80 である。5 未満では耐熱保存性と低温定着性の両立の面で不利になる。(ii) の酸価は 1 ~ 5 が好ましく、より好ましくは 2 ~ 4 である。ワックスに高酸価ワックスを使用するため、バインダは低酸価バインダが帯電や高体積抵抗につながるので二成分系現像剤に用いるトナーにはマッチしやすい。

#### 【0058】

バインダ樹脂のガラス転移点 (T<sub>g</sub>) は通常 35 ~ 70℃、好ましくは 55 ~ 65℃ である。35℃ 未満ではトナーの耐熱保存性が悪化し、70℃ を超えると低温定着性が不十分となる。ウレア変性ポリエステルは、得られるトナー母体粒子の表面に存在しやすいため、本発明のトナーにおいては、公知のポリエステル系トナーと比較して、ガラス転移点が低くても耐熱保存性が良好な傾向を示す。

#### 【0059】

(着色剤)

着色剤としては、公知の染料及び顔料が全て使用でき、例えば、カーボンブラ



ック、ニグロシン染料、鉄黒、ナフトールイエローS、ハンザイエロー（10G、5G、G）、カドミウムイエロー、黄色酸化鉄、黄土、黄鉛、チタン黄、ポリアゾイエロー、オイルイエロー、ハンザイエロー（GR、A、RN、R）、ピグメントイエローL、ベンジジンイエロー（G、GR）、パーマネントイエロー（NCG）、バルカンファストイエロー（5G、R）、タートラジンレーキ、キノリンイエローレーキ、アンスラザンイエローBGL、イソインドリノンイエロー、ベンガラ、鉛丹、鉛朱、カドミウムレッド、カドミウムマーキュリレッド、アンチモン朱、パーマネントレッド4R、パラレッド、ファイセーレッド、パラクロルオルトニトロアニリンレッド、リソールファストスカーレットG、ブリリアントファストスカーレット、ブリリアントカーミンBS、パーマネントレッド（F2R、F4R、FRL、FRL L、F4RH）、ファストスカーレットVD、バルカンファストルビンB、ブリリアントスカーレットG、リソールルビンGX、パーマネントレッドF5R、ブリリアントカーミン6B、ピグメントスカーレット3B、ボルドー5B、トルイジンマルーン、パーマネントボルドーF2K、ヘリオボルドーBL、ボルドー10B、ボンマルーンライト、ボンマルーンメジウム、エオシンレーキ、ローダミンレーキB、ローダミンレーキY、アリザリンレーキ、チオインジゴレッドB、チオインジゴマルーン、オイルレッド、キナクリドンレッド、ピラゾロンレッド、ポリアゾレッド、クロームバーミリオン、ベンジジンオレンジ、ペリノンオレンジ、オイルオレンジ、コバルトブルー、セルリアンブルー、アルカリブルーレーキ、ピーコックブルーレーキ、ビクトリアブルーレーキ、無金属フタロシアニンブルー、フタロシアニンブルー、ファストスカイブルー、インダンスレンブルー（RS、BC）、インジゴ、群青、紺青、アントラキノンブルー、ファストバイオレットB、メチルバイオレットレーキ、コバルト紫、マンガン紫、ジオキサニルバイオレット、アントラキノンバイオレット、クロムグリーン、ジンクグリーン、酸化クロム、ピリジアン、エメラルドグリーン、ピグメントグリーンB、ナフトールグリーンB、グリーンゴールド、アシッドグリーンレーキ、マラカイトグリーンレーキ、フタロシアニングリーン、アントラキノングリーン、酸化チタン、亜鉛華、リトボン及びそれらの混合物が使用できる。着色剤の含有量はトナーに対して通常1～15重量%、好ま

しくは3～10重量%である。

#### 【0060】

着色剤は樹脂と複合化されたマスターバッチとして用いることもできる。マスターバッチの製造、またはマスターバッチとともに混練されるバインダ樹脂としては、ポリスチレン、ポリ-p-クロロスチレン、ポリビニルトルエンなどのスチレン及びその置換体の重合体、あるいはこれらとビニル化合物との共重合体、ポリメチルメタクリレート、ポリブチルメタクリレート、ポリ塩化ビニル、ポリ酢酸ビニル、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエステル、エポキシ樹脂、エポキシポリオール樹脂、ポリウレタン、ポリアミド、ポリビニルブチラール、ポリアクリル酸樹脂、ロジン、変性ロジン、テルペン樹脂、脂肪族又は脂環族炭化水素樹脂、芳香族系石油樹脂、塩素化パラフィン、パラフィンワックスなどが挙げられ、単独あるいは混合して使用できる。

#### 【0061】

(荷電制御剤)

荷電制御剤としては公知のものが使用でき、例えばニグロシン系染料、トリフェニルメタン系染料、クロム含有金属錯体染料、モリブデン酸キレート顔料、ローダミン系染料、アルコキシ系アミン、4級アンモニウム塩(フッ素変性4級アンモニウム塩を含む)、アルキルアミド、燐の単体または化合物、タングステンの単体または化合物、フッ素系活性剤、サリチル酸金属塩及び、サリチル酸誘導体の金属塩等である。具体的にはニグロシン系染料のボントロン03、4級アンモニウム塩のボントロンP-51、含金属アゾ染料のボントロンS-34、オキシナフトエ酸系金属錯体のE-82、サリチル酸系金属錯体のE-84、フェノール系縮合物のE-89(以上、オリエント化学工業社製)、4級アンモニウム塩モリブデン錯体のTP-302、TP-415(以上、保土谷化学工業社製)、4級アンモニウム塩のコピーチャージPSY VP2038、トリフェニルメタン誘導体のコピーブルーPR、4級アンモニウム塩のコピーチャージNEG VP2036、コピーチャージNX VP434(以上、ヘキスト社製)、LRA-901、ホウ素錯体であるLR-147(日本カーリット社製)、銅フタロシアニン、ペリレン、キナクリドン、アゾ系顔料、その他スルホン酸基、カ

ルボキシル基、4級アンモニウム塩等の官能基を有する高分子系の化合物が挙げられる。このうち、特にトナーを負極性に制御する物質が好ましく使用される。

荷電制御剤の使用量は、バインダ樹脂の種類、必要に応じて使用される添加剤の有無、分散方法を含めたトナー製造方法によって決定されるもので、一義的に限定されるものではないが、好ましくはバインダ樹脂100重量部に対して、0.1～10重量部の範囲で用いられる。好ましくは、0.2～5重量部の範囲がよい。10重量部を超える場合にはトナーの帯電性が大きすぎ、荷電制御剤の効果を減退させ、現像ローラとの静電氣的吸引力が増大し、現像剤の流動性低下や、画像濃度の低下を招く。

### 【0062】

(離型剤)

離型剤としては、融点が50～120℃の低融点のワックスが、バインダ樹脂との分散の中でより離型剤として効果的に定着ローラとトナー界面との間で働き、これにより定着ローラにオイルの如き離型剤を塗布することなく高温オフセットに対し効果を示す。このようなワックス成分としては、以下のものが挙げられる。ロウ類及びワックス類としては、カルナバワックス、綿ロウ、木ロウ、ライスワックス等の植物系ワックス、ミツロウ、ラノリン等の動物系ワックス、オゾケライト、セルシン等の鉱物系ワックス、及びおよびパラフィン、マイクロクリスタリン、ペトロラタム等の石油ワックス等が挙げられる。また、これら天然ワックスの外に、フィッシャー・トロプシュワックス、ポリエチレンワックス等の合成炭化水素ワックス、エステル、ケトン、エーテル等の合成ワックス等が挙げられる。さらに、12-ヒドロキシステアリン酸アミド、ステアリン酸アミド、無水フタル酸イミド、塩素化炭化水素等の脂肪酸アミド及び、低分子量の結晶性高分子樹脂である、ポリ-*n*-ステアリルメタクリレート、ポリ-*n*-ラウリルメタクリレート等のポリアクリレートのホモ重合体あるいは共重合体（例えば、*n*-ステアリルアクリレート-エチルメタクリレートの共重合体等）等、側鎖に長いアルキル基を有する結晶性高分子等も用いることができる。

荷電制御剤、離型剤はマスターバッチ、バインダ樹脂とともに熔融混練することもできるし、もちろん有機溶剤に溶解、分散する際に加えても良い。

## 【 0 0 6 3 】

(外添剤)

トナー粒子の流動性や現像性、帯電性を補助するための外添剤として、無機微粒子が好ましく用いられる。この無機微粒子の一次粒子径は、 $5 \times 10^{-3} \sim 2 \mu\text{m}$ であることが好ましく、特に $5 \times 10^{-3} \sim 0.5 \mu\text{m}$ であることが好ましい。また、BET法による比表面積は、 $20 \sim 500 \text{ m}^2/\text{g}$ であることが好ましい。この無機微粒子の使用割合は、トナーの $0.01 \sim 5 \text{ wt}\%$ であることが好ましく、特に $0.01 \sim 2.0 \text{ wt}\%$ であることが好ましい。

無機微粒子の具体例としては、例えばシリカ、アルミナ、酸化チタン、チタン酸バリウム、チタン酸マグネシウム、チタン酸カルシウム、チタン酸ストロンチウム、酸化亜鉛、酸化スズ、ケイ砂、クレー、雲母、ケイ灰石、ケイソウ土、酸化クロム、酸化セリウム、ベンガラ、三酸化アンチモン、酸化マグネシウム、酸化ジルコニウム、硫酸バリウム、炭酸バリウム、炭酸カルシウム、炭化ケイ素、窒化ケイ素などを挙げることができる。中でも、流動性付与剤としては、疎水性シリカ微粒子と疎水性酸化チタン微粒子を併用するのが好ましい。特に両微粒子の平均粒径が $5 \times 10^{-2} \mu\text{m}$ 以下のものを使用して攪拌混合を行った場合、トナーとの静電力、ファンデルワールス力は格段に向上することより、所望の帯電レベルを得るために行われる現像装置内部の攪拌混合によっても、トナーから流動性付与剤が脱離することなく、ホタルなどが発生しない良好な画像品質が得られて、さらに転写残トナーの低減が図られる。

酸化チタン微粒子は、環境安定性、画像濃度安定性に優れている反面、帯電立ち上がり特性の悪化傾向にあることより、酸化チタン微粒子添加量がシリカ微粒子添加量よりも多くなると、この副作用の影響が大きくなることが考えられる。しかし、疎水性シリカ微粒子及び疎水性酸化チタン微粒子の添加量が $0.3 \sim 1.5 \text{ wt}\%$ の範囲では、帯電立ち上がり特性が大きく損なわれず、所望の帯電立ち上がり特性が得られ、すなわち、コピーの繰り返しを行っても、安定した画像品質が得られる。

## 【 0 0 6 4 】

次に、トナーの製造方法について説明する。ここでは、好ましい製造方法につ

いて示すが、これに限られるものではない。

(トナーの製造方法)

1) 着色剤、未変性ポリエステル、イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー、離型剤を有機溶媒中に分散させトナー材料液を作る。

有機溶媒は、沸点が100℃未満の揮発性であることが、トナー母体粒子形成後の除去が容易である点から好ましい。具体的には、トルエン、キシレン、ベンゼン、四塩化炭素、塩化メチレン、1, 2-ジクロロエタン、1, 1, 2-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、クロロホルム、モノクロロベンゼン、ジクロロエチリデン、酢酸メチル、酢酸エチル、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンなどを単独あるいは2種以上組合せて用いることができる。特に、トルエン、キシレン等の芳香族系溶媒および塩化メチレン、1, 2-ジクロロエタン、クロロホルム、四塩化炭素等のハロゲン化炭化水素が好ましい。有機溶媒の使用量は、ポリエステルプレポリマー100重量部に対し、通常0～300重量部、好ましくは0～100重量部、さらに好ましくは25～70重量部である。

#### 【0065】

2) トナー材料液を界面活性剤、樹脂微粒子の存在下、水系媒体中で乳化させる。

水系媒体は、水単独でも良いし、アルコール（メタノール、イソプロピルアルコール、エチレングリコールなど）、ジメチルホルムアミド、テトラヒドロフラン、セルソルブ類（メチルセルソルブなど）、低級ケトン類（アセトン、メチルエチルケトンなど）などの有機溶媒を含むものであってもよい。

トナー材料液100重量部に対する水系媒体の使用量は、通常50～2000重量部、好ましくは100～1000重量部である。50重量部未満ではトナー材料液の分散状態が悪く、所定の粒径のトナー粒子が得られない。2000重量部を超えると経済的でない。

#### 【0066】

また、水系媒体中の分散を良好にするために、界面活性剤、樹脂微粒子等の分散剤を適宜加える。

界面活性剤としては、アルキルベンゼンスルホン酸塩、 $\alpha$ -オレフィンスルホ

ン酸塩、リン酸エステルなどのアニオン性界面活性剤、アルキルアミン塩、アミノアルコール脂肪酸誘導体、ポリアミン脂肪酸誘導体、イミダゾリンなどのアミン塩型や、アルキルトリメチルアンモニウム塩、ジアルキルジメチルアンモニウム塩、アルキルジメチルベンジルアンモニウム塩、ピリジニウム塩、アルキルイソキノリニウム塩、塩化ベンゼトニウムなどの4級アンモニウム塩型のカチオン性界面活性剤、脂肪酸アミド誘導体、多価アルコール誘導体などの非イオン界面活性剤、例えばアラニン、ドデシルジ（アミノエチル）グリシン、ジ（オクチルアミノエチル）グリシンやN-アルキル-N, N-ジメチルアンモニウムベタインなどの両性界面活性剤が挙げられる。

### 【0067】

また、フルオロアルキル基を有する界面活性剤を用いることにより、非常に少量でその効果をあげることができる。好ましく用いられるフルオロアルキル基を有するアニオン性界面活性剤としては、炭素数2～10のフルオロアルキルカルボン酸及びその金属塩、パーフルオロオクタンスルホン酸ジナトリウム、3- $[\omega$ -フルオロアルキル(C6～C11)オキシ]-1-アルキル(C3～C4)スルホン酸ナトリウム、3- $[\omega$ -フルオロアルカノイル(C6～C8)-N-エチルアミノ]-1-プロパンスルホン酸ナトリウム、フルオロアルキル(C11～C20)カルボン酸及び金属塩、パーフルオロアルキルカルボン酸(C7～C13)及びその金属塩、パーフルオロアルキル(C4～C12)スルホン酸及びその金属塩、パーフルオロオクタンスルホン酸ジエタノールアミド、N-プロピル-N-(2-ヒドロキシエチル)パーフルオロオクタンスルホンアミド、パーフルオロアルキル(C6～C10)スルホンアミドプロピルトリメチルアンモニウム塩、パーフルオロアルキル(C6～C10)-N-エチルスルホン酸グリシン塩、モノパーフルオロアルキル(C6～C16)エチルリン酸エステルなどが挙げられる。

商品名としては、サーフロンS-111、S-112、S-113（旭硝子社製）、フロラードFC-93、FC-95、FC-98、FC-129（住友3M社製）、ユニダインDS-101、DS-102（ダイキン工業社製）、メガファックF-110、F-120、F-113、F-191、F-812、F-

833 (大日本インキ社製)、エクトップEF-102、103、104、105、112、123A、123B、306A、501、201、204、(トーケムプロダクツ社製)、フタージェントF-100、F150 (ネオス社製) などが挙げられる。

#### 【0068】

また、カチオン性界面活性剤としては、フルオロアルキル基を有する脂肪族1級、2級もしくは2級アミン酸、パーフルオロアルキル(C6-C10)スルホンアミドプロピルトリメチルアンモニウム塩などの脂肪族4級アンモニウム塩、ベンザルコニウム塩、塩化ベンゼトニウム、ピリジニウム塩、イミダゾリニウム塩、商品名としてはサーフロンS-121 (旭硝子社製)、フロラードFC-135 (住友3M社製)、ユニダインDS-202 (ダイキン工業社製)、メガファックF-150、F-824 (大日本インキ社製)、エクトップEF-132 (トーケムプロダクツ社製)、フタージェントF-300 (ネオス社製) などが挙げられる。

#### 【0069】

樹脂微粒子は、水系媒体中で形成されるトナー母体粒子を安定化させるために加えられる。このために、トナー母体粒子の表面上に存在する被覆率が10~90%の範囲になるように加えられることが好ましい。例えば、ポリメタクリル酸メチル微粒子1 $\mu$ m、及び3 $\mu$ m、ポリスチレン微粒子0.5 $\mu$ m及び2 $\mu$ m、ポリ(スチレン-アクリロニトリル)微粒子1 $\mu$ m、商品名では、PB-200H (花王社製)、SGP (総研社製)、テクノポリマーSB (積水化成工業社製)、SGP-3G (総研社製)、ミクロパール (積水ファインケミカル社製) 等がある。

また、リン酸三カルシウム、炭酸カルシウム、酸化チタン、コロイダルシリカ、ヒドロキシアパタイト等の無機化合物分散剤も用いることができる。

#### 【0070】

上記の樹脂微粒子、無機化合物分散剤と併用して使用可能な分散剤として、高分子系保護コロイドにより分散液滴を安定化させても良い。例えばアクリル酸、メタクリル酸、 $\alpha$ -シアノアクリル酸、 $\alpha$ -シアノメタクリル酸、イタコン酸、

クロトン酸、フマル酸、マレイン酸または無水マレイン酸などの酸類、あるいは水酸基を含有する（メタ）アクリル系単量体、例えばアクリル酸- $\beta$ -ヒドロキシエチル、メタクリル酸- $\beta$ -ヒドロキシエチル、アクリル酸- $\beta$ -ヒドロキシプロピル、メタクリル酸- $\beta$ -ヒドロキシプロピル、アクリル酸- $\gamma$ -ヒドロキシプロピル、メタクリル酸- $\gamma$ -ヒドロキシプロピル、アクリル酸-3-クロロ-2-ヒドロキシプロピル、メタクリル酸-3-クロロ-2-ヒドロキシプロピル、ジエチレングリコールモノアクリル酸エステル、ジエチレングリコールモノメタクリル酸エステル、グリセリンモノアクリル酸エステル、グリセリンモノメタクリル酸エステル、N-メチロールアクリルアミド、N-メチロールメタクリルアミドなど、ビニルアルコールまたはビニルアルコールとのエーテル類、例えばビニルメチルエーテル、ビニルエチルエーテル、ビニルプロピルエーテルなど、またはビニルアルコールとカルボキシル基を含有する化合物のエステル類、例えば酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、酪酸ビニルなど、アクリルアミド、メタクリルアミド、ジアセトンアクリルアミドあるいはこれらのメチロール化合物、アクリル酸クロライド、メタクリル酸クロライドなどの酸クロライド類、ビニルピリジン、ビニルピロリドン、ビニルイミダゾール、エチレンイミンなどの含窒素化合物、またはその複素環を有するものなどのホモポリマーまたは共重合体、ポリオキシエチレン、ポリオキシプロピレン、ポリオキシエチレンアルキルアミン、ポリオキシプロピレンアルキルアミン、ポリオキシエチレンアルキルアミド、ポリオキシプロピレンアルキルアミド、ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンラウリルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンステアリルフェニルエステル、ポリオキシエチレンノニルフェニルエステルなどのポリオキシエチレン系、メチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、ヒドロキシプロピルセルロースなどのセルロース類などが使用できる。

#### 【0 0 7 1】

分散の方法としては特に限定されるものではないが、低速せん断式、高速せん断式、摩擦式、高圧ジェット式、超音波などの公知の設備が適用できる。この中でも、分散体の粒径を2～20  $\mu$ mにするために高速せん断式が好ましい。高速せん断式分散機を使用した場合、回転数は特に限定はないが、通常1000～3



0000 rpm、好ましくは5000～20000 rpmである。分散時間は特に限定はないが、バッチ方式の場合は、通常0.1～5分である。分散時の温度としては、通常、0～150℃（加圧下）、好ましくは40～98℃である。

#### 【0072】

3) 乳化液の作製と同時に、アミン類 (B) を添加し、イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー (A) との反応を行わせる。

この反応は、分子鎖の架橋及び／又は伸長を伴う。反応時間は、ポリエステルプレポリマー (A) の有するイソシアネート基構造とアミン類 (B) との反応性により選択されるが、通常10分～40時間、好ましくは2～24時間である。反応温度は、通常、0～150℃、好ましくは40～98℃である。また、必要に応じて公知の触媒を使用することができる。具体的にはジブチルチンラウレート、ジオクチルチンラウレートなどが挙げられる。

#### 【0073】

4) 反応終了後、乳化分散体 (反応物) から有機溶媒を除去し、洗浄、乾燥してトナー母体粒子を得る。

有機溶媒を除去するためには、系全体を徐々に層流の攪拌状態で昇温し、一定の温度域で強い攪拌を与えた後、脱溶媒を行うことで紡錘形のトナー母体粒子が作製できる。また、分散安定剤としてリン酸カルシウム塩などの酸、アルカリに溶解可能な物を用いた場合は、塩酸等の酸により、リン酸カルシウム塩を溶解した後、水洗するなどの方法によって、トナー母体粒子からリン酸カルシウム塩を除去する。その他酵素による分解などの操作によっても除去できる。

#### 【0074】

5) 上記で得られたトナー母体粒子に、荷電制御剤を打ち込み、ついで、シリカ微粒子、酸化チタン微粒子等の無機微粒子を外添させ、トナーを得る。

荷電制御剤の打ち込み、及び無機微粒子の外添は、ミキサー等を用いた公知の方法によって行われる。

これにより、小粒径であって、粒径分布のシャープなトナーを容易に得ることができる。さらに、有機溶媒を除去する工程で強い攪拌を与えることで、真球状からラクビーボール状の間の形状を制御することができ、さらに、表面のモフォ

ロジーも滑らかなものから梅干形状の間で制御することができる。

### 【0075】

また、本発明に係るトナーは、以下の形状係数  $SF-1$ 、 $SF-2$  の値で規定することができる球形トナーである。図6は、形状係数  $SF-1$ 、形状係数  $SF-2$  を説明するためにトナーの形状を模式的に表した図である。

形状係数  $SF-1$  は、トナー形状の丸さの割合を示すものであり、下記式 (1) で表される。トナーを2次元平面に投影してできる形状の最大長  $MXLNG$  の二乗を図形面積  $AREA$  で除して、 $100\pi/4$  を乗じた値である。

$$SF-1 = \{ (MXLNG)^2 / AREA \} \times (100\pi/4) \quad \cdots \text{式 (1)}$$

$SF-1$  の値が100の場合トナーの形状は真球となり、 $SF-1$  の値が大きくなるほど不定形になる。

また、形状係数  $SF-2$  は、トナーの形状の凹凸の割合を示すものであり、下記式 (2) で表される。トナーを2次元平面に投影してできる図形の周長  $PERI$  の二乗を図形面積  $AREA$  で除して、 $100\pi/4$  を乗じた値である。

$$SF-2 = \{ (PERI)^2 / AREA \} \times (100\pi/4) \quad \cdots \text{式 (2)}$$

$SF-2$  の値が100の場合トナー表面に凹凸が存在しなくなり、 $SF-2$  の値が大きくなるほどトナー表面の凹凸が顕著になる。

形状係数の測定は、具体的には、走査型電子顕微鏡 ( $S-800$ : 日立製作所製) でトナーの写真を撮り、これを画像解析装置 ( $LUSEX3$ : ニレコ社製) に導入して解析して計算した。

本発明に係るトナーは  $SF-1$  が100～180の範囲にあり、 $SF-2$  が100～180の範囲にあるトナーである。トナーの形状が球形に近くなると、トナーとトナーあるいはトナーと感光体1との接触合点接触になるために、トナー同士の吸着力は弱くなり従って流動性が高くなり、また、トナーと感光体1との吸着力も弱くなって、転写率は高くなる。一方、球形トナーは第1クリーニングブレード8aと感光体1との間隙に入り込みやすいため、トナーの形状係数  $SF-1$  と  $SF-2$  は100以上がよい。また、 $SF-1$  と  $SF-2$  が大きくなると

、画像上にトナーが散ってしまい画像品位が低下する。このために、S F - 1 と S F - 2 は 1 8 0 を越えない方が好ましい。

#### 【 0 0 7 6 】

また、本発明に係るトナーの形状は略球形状であり、以下の形状規定によって表すことができる。

図 7 は、本発明に係るトナーの形状を模式的に示す図である。図 7 において、略球形状のトナーを長軸  $r_1$ 、短軸  $r_2$ 、厚さ  $r_3$ （但し、 $r_1 \geq r_2 \geq r_3$  とする。）で規定するとき、本発明のトナーは、長軸と短軸との比（ $r_2 / r_1$ ）（図 7（b）参照）が 0. 5 ～ 1. 0 で、厚さと短軸との比（ $r_3 / r_2$ ）（図 7（c）参照）が 0. 7 ～ 1. 0 の範囲にあることが好ましい。長軸と短軸との比（ $r_2 / r_1$ ）が 0. 5 未満では、真球形状から離れるためにドット再現性及び転写効率が劣り、高品位な画質が得られなくなる。また、厚さと短軸との比（ $r_3 / r_2$ ）が 0. 7 未満では、扁平形状に近くなり、球形トナーのような高転写率は得られなくなる。特に、厚さと短軸との比（ $r_3 / r_2$ ）が 1. 0 では、長軸を回転軸とする回転体となり、トナーの流動性を向上させることができる。

なお、 $r_1$ 、 $r_2$ 、 $r_3$  は、走査型電子顕微鏡（S E M）で、視野の角度を変えて写真を撮り、観察しながら測定した。

#### 【 0 0 7 7 】

以上によって製造されたトナーは、磁性キャリアを使用しない 1 成分系の磁性トナー或いは、非磁性トナーとしても用いることができる。

また、2 成分系現像剤に用いる場合には、磁性キャリアと混合して用いれば良く、磁性キャリアとしては、鉄、マグネタイト、M n、Z n、C u 等の 2 価の金属を含むフェライトであって、体積平均粒径 2 0 ～ 1 0 0  $\mu$  m が好ましい。平均粒径が 2 0  $\mu$  m 未満では、現像時に感光体 1 にキャリア付着が生じやすく、1 0 0  $\mu$  m を越えると、トナーとの混合性が低く、トナーの帯電量が不十分で連続使用時の帯電不良等を生じやすい。また、Z n を含む C u フェライトが飽和磁化が高いことから好ましいが、画像形成装置 1 0 0 のプロセスにあわせて適宜選択することができる。磁性キャリアを被覆する樹脂としては、特に限定されないが、例えばシリコン樹脂、スチレンーアクリル樹脂、含フッ素樹脂、オレフィン樹

脂等がある。その製造方法は、コーティング樹脂を溶媒中に溶解し、流動層中にスプレーしコア上にコーティングしても良く、また、樹脂粒子を静電的に核粒子に付着させた後に熱溶融させて被覆するものであってもよい。被覆される樹脂の厚さは、 $0.05 \sim 10 \mu\text{m}$ 、好ましくは $0.3 \sim 4 \mu\text{m}$ がよい。

### 【0 0 7 8】

#### 【発明の効果】

以上説明してきたように、本発明により、感光体表面のフィルミング等の付着物質を研磨用ブレードによって効率的に除去することができ、現像工程に球形化、小粒径化されたトナーを用いる場合であっても、長期に渡って良好なクリーニング機能を維持できるクリーニング装置を提供することができる。また、上記のクリーニング装置を備えることで、長期に渡って画質の劣化を生じさせることのないプロセスカートリッジ、並びに画像形成装置を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明のクリーニング装置を装着した画像形成装置の構成を示す概略図である。

##### 【図 2】

本発明のクリーニング装置を装着した画像形成装置の感光体周囲の構成を示す概略図である。

##### 【図 3】

研磨用ブレードを感光体表面に当接させた状態を示す図である。

##### 【図 4】

研磨用ブレードのエッジの形状を拡大して示す図である。

##### 【図 5】

研磨用ブレードの製造工程におけるシートを切断するときの模式図である。

##### 【図 6】

形状係数 S F - 1、形状係数 S F - 2 を説明するためにトナーの形状を模式的に表した図である。

##### 【図 7】

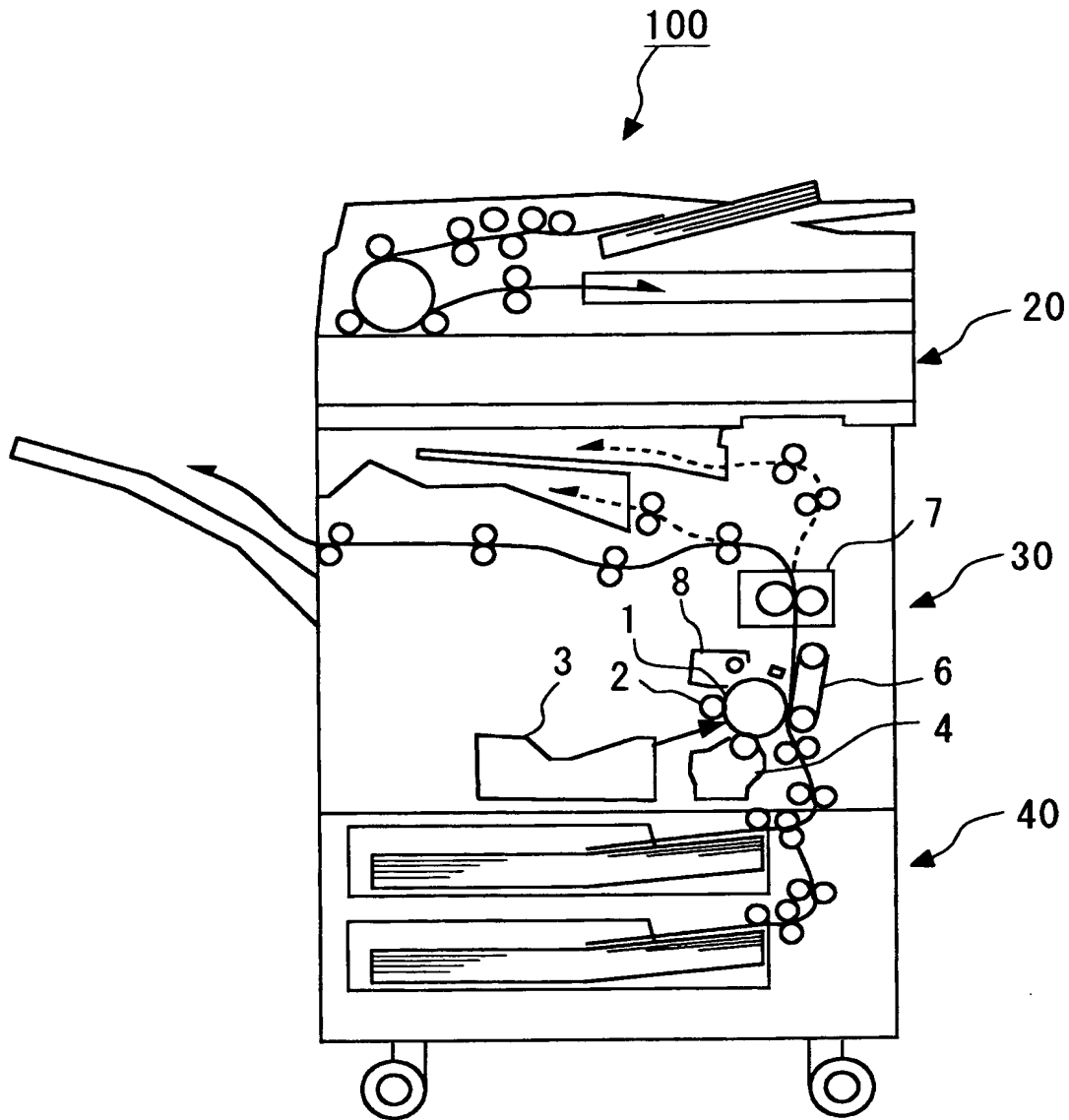
本発明に係るトナーの形状を模式的に示す図である。

【符号の説明】

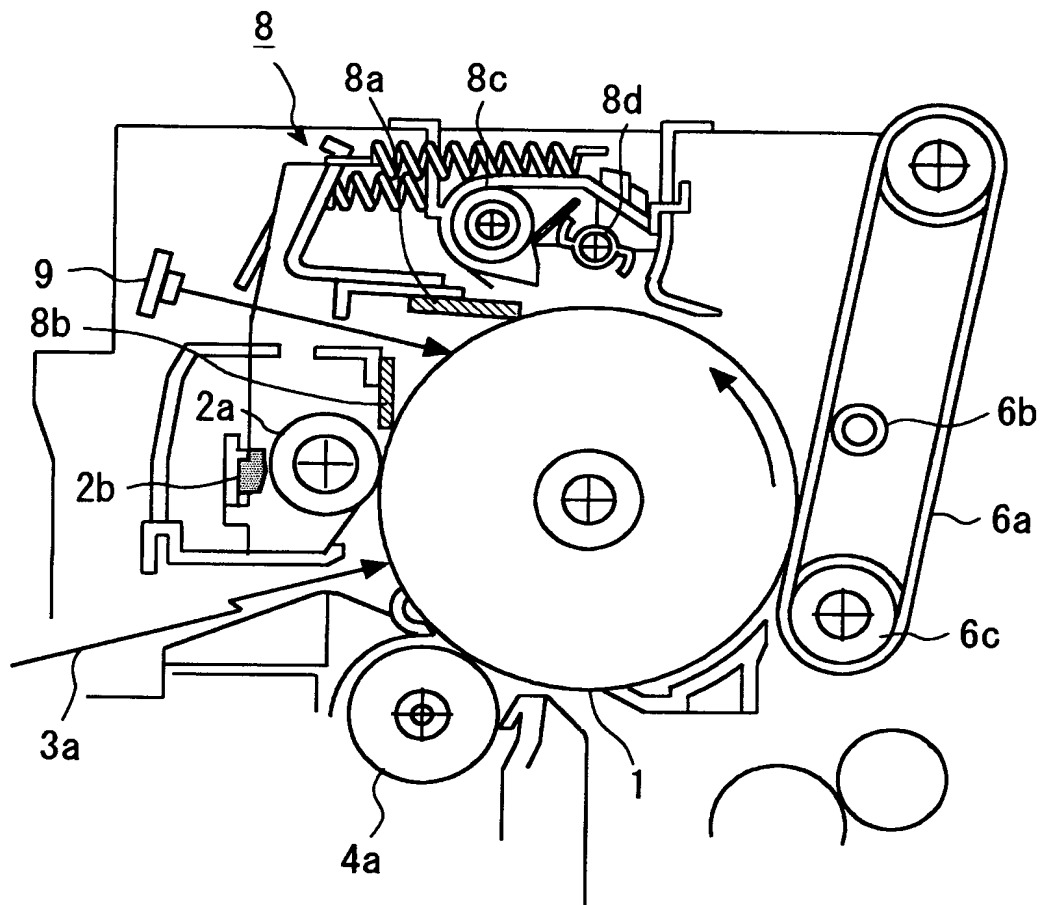
- 1 感光体（像担持体）
- 2 帯電装置
- 3 露光装置
- 4 現像装置
- 6 転写装置
- 7 定着装置
- 8 クリーニング装置
  - 8 a 第1クリーニングブレード
  - 8 b 第二クリーニングブレード（研磨用ブレード）
    - 8 b - 1 研磨剤粒子含有層
    - r 1 研磨剤粒子リッチ層
- 1 0 0 画像形成装置

【書類名】 図面

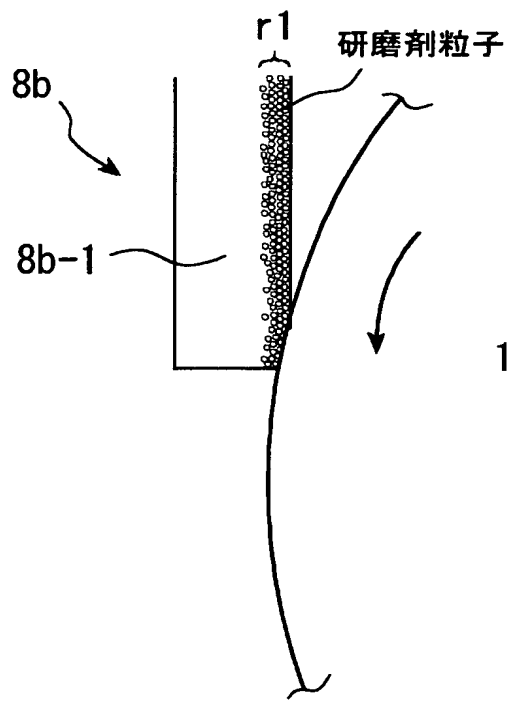
【図 1】



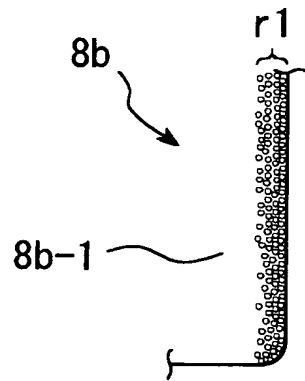
【図 2】



【図 3】

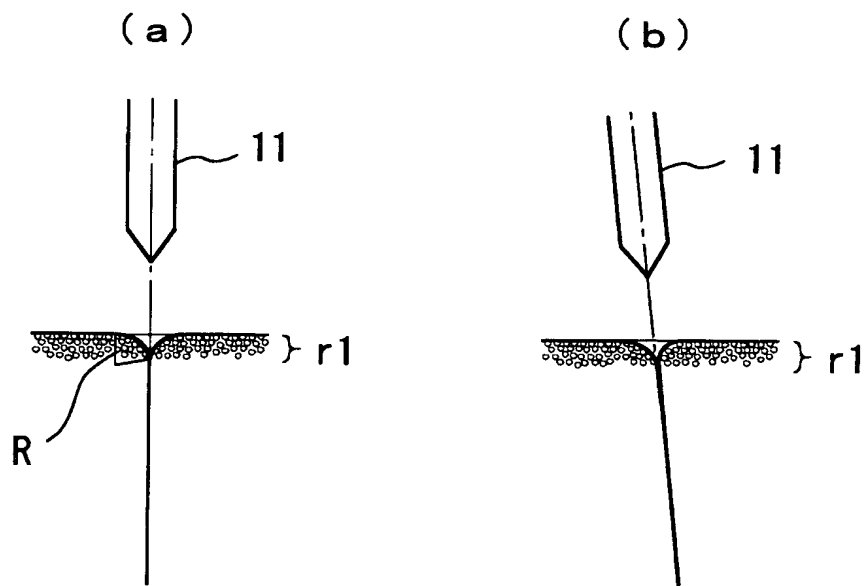


【図 4】

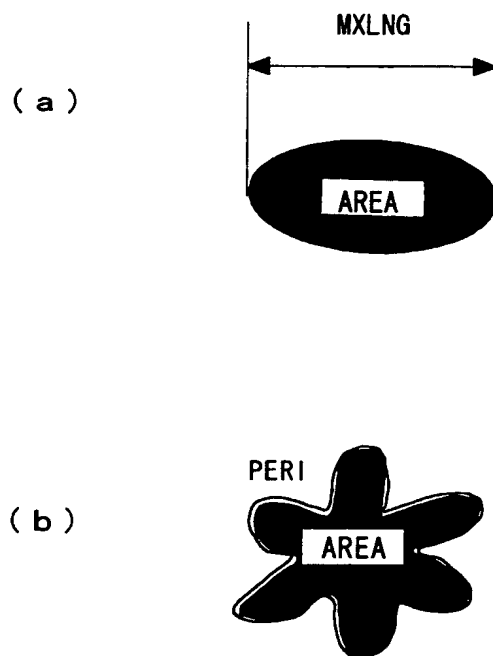




【図 5】

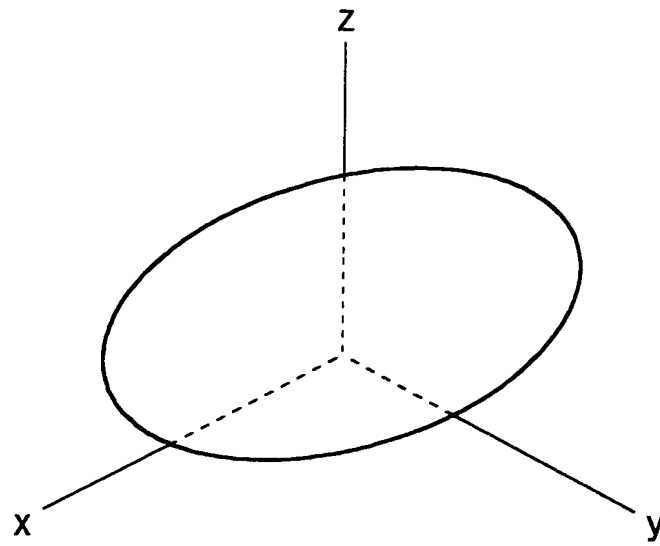


【図 6】

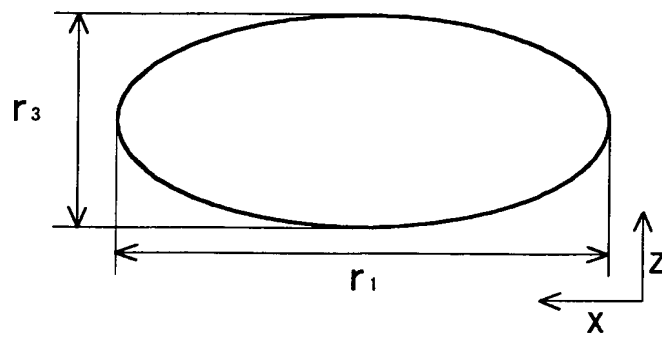


【図 7】

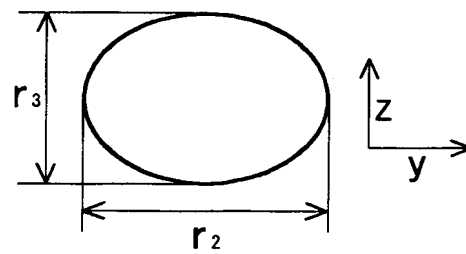
(a)



(b)



(c)





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 球形化、小粒径化されたトナーを用いた画像形成装置であっても、像担持体上の転写残トナー及び付着物質の除去を効果的に行うことができ、長期に渡ってもそのクリーニング機能を維持できるクリーニング装置を提供する。

【解決手段】 像担持体 1 の表面をクリーニングするクリーニング装置 8 であって、クリーニング装置 8 は、像担持体 1 回転方向上流側から順に、第 1 クリーニングブレード 8 a、第 2 クリーニングブレード 8 b の 2 つのブレードを備え、第 2 クリーニングブレード 8 b は、弾性材料に研磨剤粒子を含有させてなる研磨剤粒子含有層 8 b-1 を有する研磨用ブレードであり、研磨用ブレード 8 b が像担持体 1 に当接して形成する接触面における研磨剤粒子の体積占有率が 50%以上 90%以下であるクリーニング装置 8 とする。

【選択図】 図 2



特願 2 0 0 3 - 0 5 5 0 8 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 6 7 4 7 ]

- |           |                        |
|-----------|------------------------|
| 1 . 変更年月日 | 1 9 9 0 年    8 月 2 4 日 |
| [変更理由]    | 新規登録                   |
| 住    所    | 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 |
| 氏    名    | 株式会社リコー                |
|           |                        |
| 2 . 変更年月日 | 2 0 0 2 年    5 月 1 7 日 |
| [変更理由]    | 住所変更                   |
| 住    所    | 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 |
| 氏    名    | 株式会社リコー                |